

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2005年1月6日 (06.01.2005)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2005/001170 A1

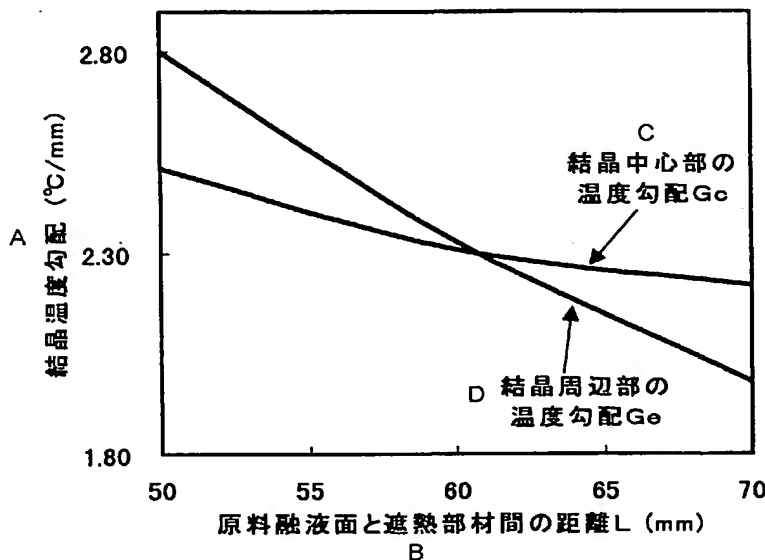
- (51) 国際特許分類: C30B 29/06, 15/20  
(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/007349  
(22) 国際出願日: 2004年5月28日 (28.05.2004)  
(25) 国際出願の言語: 日本語  
(26) 国際公開の言語: 日本語  
(30) 優先権データ:  
特願2003-185960 2003年6月27日 (27.06.2003) JP  
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 信越  
半導体株式会社 (SHIN-ETSU HANDOTAI CO.,LTD.)  
[JP/JP]; 〒1000005 東京都千代田区丸の内1丁目4番  
2号 Tokyo (JP).

- (72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 櫻田 昌弘 (SAKU-  
RADA, Masahiro) [JP/JP]; 〒9618061 福島県西白河郡  
西郷村大字小田倉字大平150番地 信越半導体株  
式会社 半導体白河研究所内 Fukushima (JP). 飯田 誠  
(IIDA, Makoto) [JP/JP]; 〒9618061 福島県西白河郡西  
郷村大字小田倉字大平150番地 信越半導体株式  
会社 半導体白河研究所内 Fukushima (JP). 三田村 伸  
晃 (MITAMURA, Nobuaki) [JP/JP]; 〒9618061 福島県  
西白河郡西郷村大字小田倉字大平150番地 信越  
半導体株式会社 半導体白河研究所内 Fukushima (JP).  
尾崎 篤志 (OZAKI, Atsushi) [JP/JP]; 〒9618061 福島県  
西白河郡西郷村大字小田倉字大平150番地 信越半  
導体株式会社 半導体白河研究所内 Fukushima (JP).

[続葉有]

(54) Title: PROCESS FOR PRODUCING SINGLE CRYSTAL AND SINGLE CRYSTAL

(54) 発明の名称: 単結晶の製造方法及び単結晶



- A...CRYSTAL TEMPERATURE GRADIENT (°C/mm)  
B...SPACING BETWEEN RAW MATERIAL MELT SURFACE AND HEAT  
SHIELD MEMBER, L (mm)  
C...TEMPERATURE GRADIENT AT CRYSTAL CENTER  $G_c$   
D...TEMPERATURE GRADIENT AT CRYSTAL PERIPHERY  $G_e$

(57) Abstract: A process for producing a single crystal by pulling up a single crystal from a raw material melt according to the CZ technique, wherein providing that at the stage of growth of single crystal,  $V$  represents the pull up rate,  $G_c$  the temperature gradient at crystal center and  $G_e$  the temperature gradient at crystal periphery, the temperature gradient at crystal center  $G_c$  and temperature gradient at crystal periphery  $G_e$  are controlled by altering the spacing between the surface of the raw material melt and a heat shield member disposed opposite to the raw material melt surface so that the difference ( $\Delta G$ ) between the temperature gradient at crystal center  $G_c$  and the temperature gradient at crystal periphery  $G_e$  is  $0.5^\circ\text{C/mm}$  or less, and wherein the ratio ( $V/G_c$ ) of pull up rate  $V$  to temperature gradient at crystal center  $G_c$  is controlled so that a single crystal with desired defect region can be grown. Thus, there is provided a process for producing a single crystal in which a single crystal with desired

defect region over the entire surface of crystal diameter direction throughout the direction of crystal growth axis can be efficiently produced within a short period of time with high yield by controlling  $V/G$  without lowering the pull up rate  $V$  at the stage of growth of single crystal according to the CZ technique.

[続葉有]



(74) 代理人: 好宮 幹夫 (YOSHIMIYA, Mikio); 〒1110041  
東京都台東区元浅草2丁目6番4号上野三生ビル  
4F Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約: 本発明は、CZ法によって単結晶を原料融液から引上げて製造する方法において、前記単結晶を育成する際に、引上げ速度を $V$ 、結晶中心部の温度勾配を $G_c$ 、結晶周辺部の温度勾配を $G_e$ で表したとき、前記結晶中心部の温度勾配 $G_c$ 及び結晶周辺部の温度勾配 $G_e$ を前記原料融液の融液面と原料融液面に対向配置された遮熱部材との距離を変更することにより制御して、結晶中心部の温度勾配 $G_c$ と結晶周辺部の温度勾配 $G_e$ との差 $\Delta G$ が $0.5^\circ\text{C}/\text{mm}$ 以下となるようにするとともに、引上げ速度 $V$ と結晶中心部の温度勾配 $G_c$ の比 $V/G_c$ を所望欠陥領域を有する単結晶が育成できるように制御する単結晶の製造方法である。これにより、CZ法により単結晶を育成する際に、引上げ速度 $V$ を低速化させずに $V/G$ を制御して、結晶成長軸方向の全域に渡って結晶径方向全面が所望欠陥領域となる単結晶を短時間で効率的に、かつ高い歩留まりで製造できる単結晶の製造方法が提供される。